



# Nachhaltiges Sandmanagement und Lösungen – Ausgleich von Leistung, Kosten und Umwelt

---

20-21 AUGUST 2024 | KUALA LUMPUR, MALAYSIA



# Nachhaltiges Sandmanagement und Lösungen – Ausgleich von Leistung, Kosten und Umwelt



**Reifung der Ceramic Coated Sand Screen-Technologie für den Einsatz durch  
die Verrohrung, von der Idee bis zur Feldanwendung**





**SPE-Workshop: Nachhaltige Sandmanagement-Kontrolle  
und Lösungen - Gleichgewicht zwischen Leistung, Kosten und Umwelt**  
20 - 21 August 2024  
Le Meridien Kuala Lumpur, Malaysia

# Tagesordnung

- Sandfilter und Versagensmechanismen
- Plasma-Beschichtungstechnologie
- Filter-Idee
- Entwicklungsschritte und Reifung der Technologie
  - Konzept
  - Labor
  - Prototypen
- Ausblick und Zusammenfassung

## Idee

- Partikelrückhaltung
- Bohrlochintegrität
- Minimaler Einfluss auf die Produktivität

*Funktion der Sieböffnungsgröße*

*Nicht relevant für TTSS*



# Versagensmechanismen

## Verstopfung



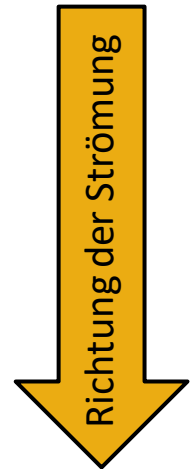
## Korrosion



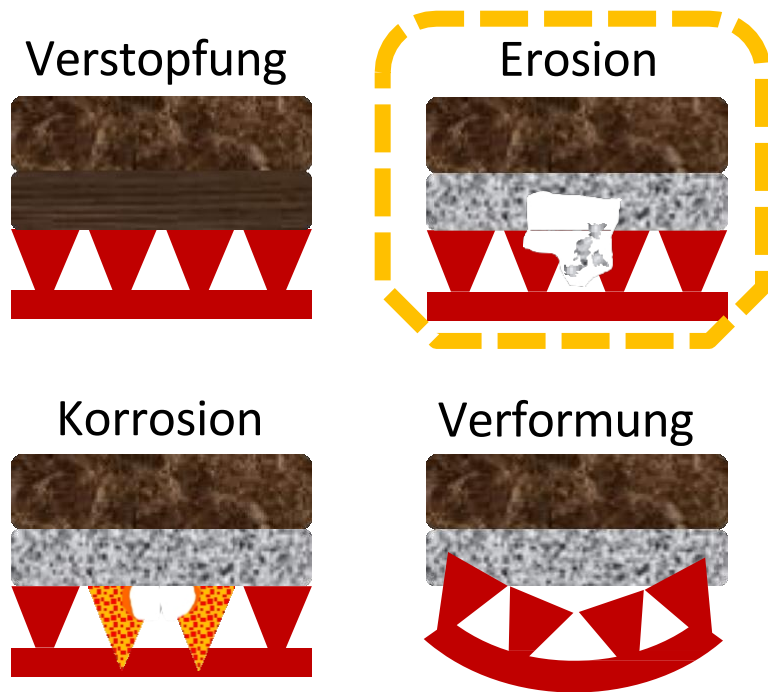
## Erosion



## Verformung

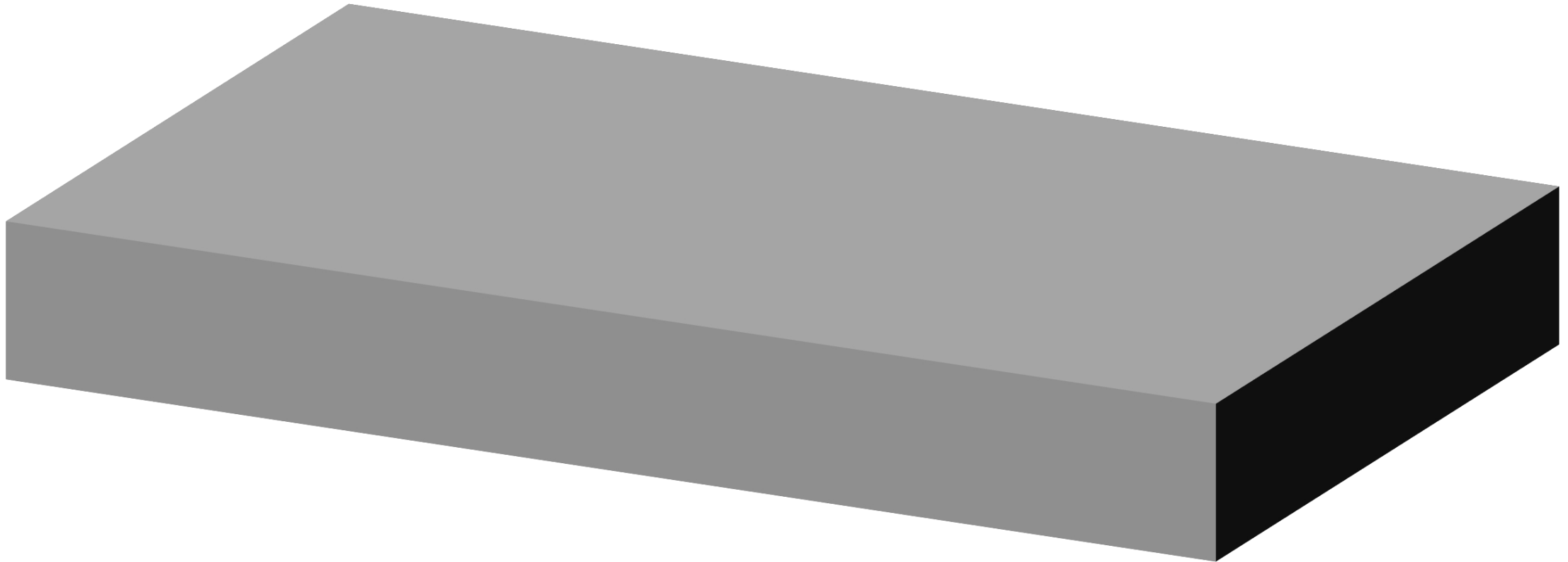


# Verbesserung der Erosionsbeständigkeit

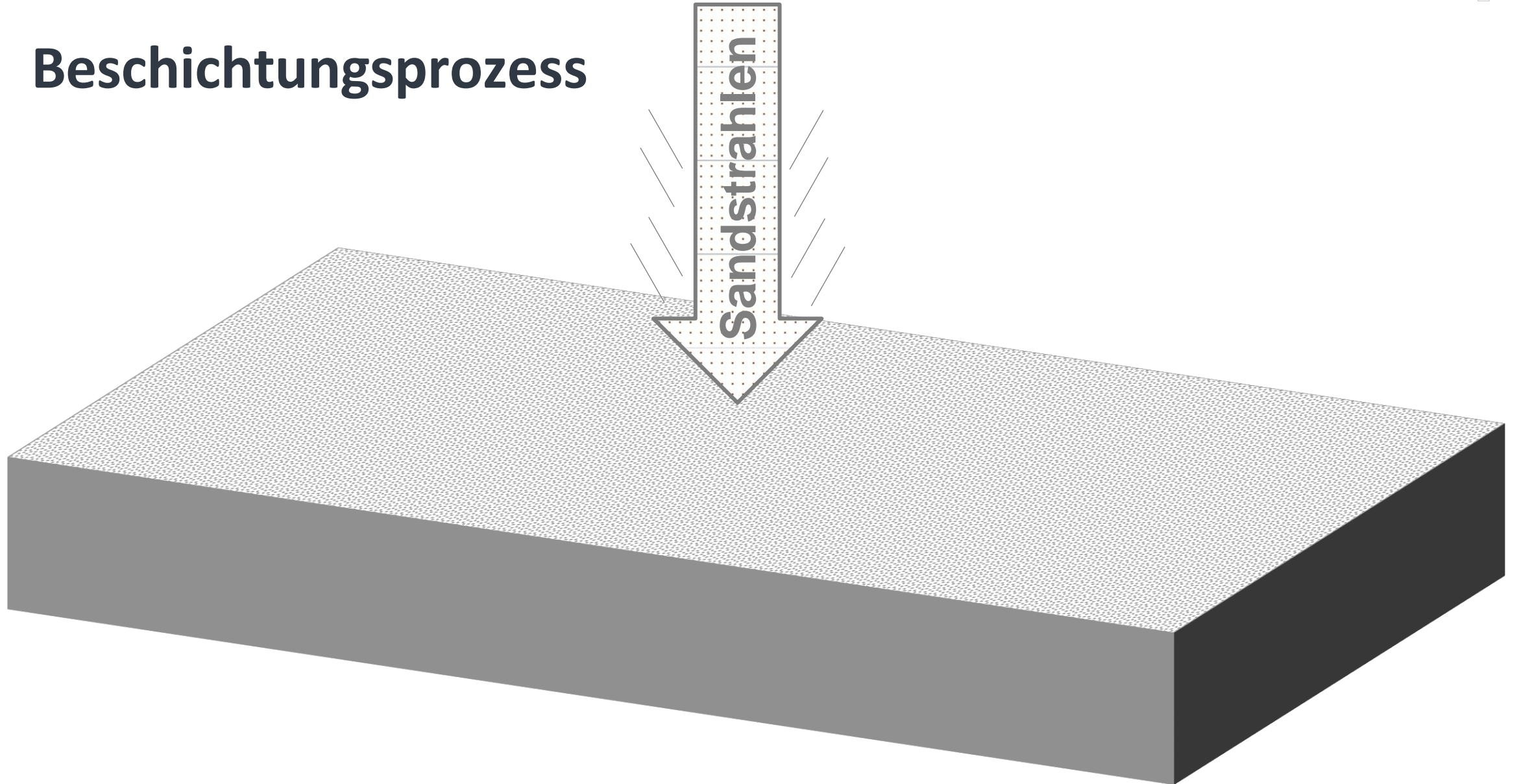


- Änderung des Designs
  - Maximierung der offenen Durchflussfläche
- Änderung der Materialeigenschaften
  - Verbesserte Härte
- Verwendung von alternativen Materialien
  - Verbesserte Härte

# Beschichtungsprozess

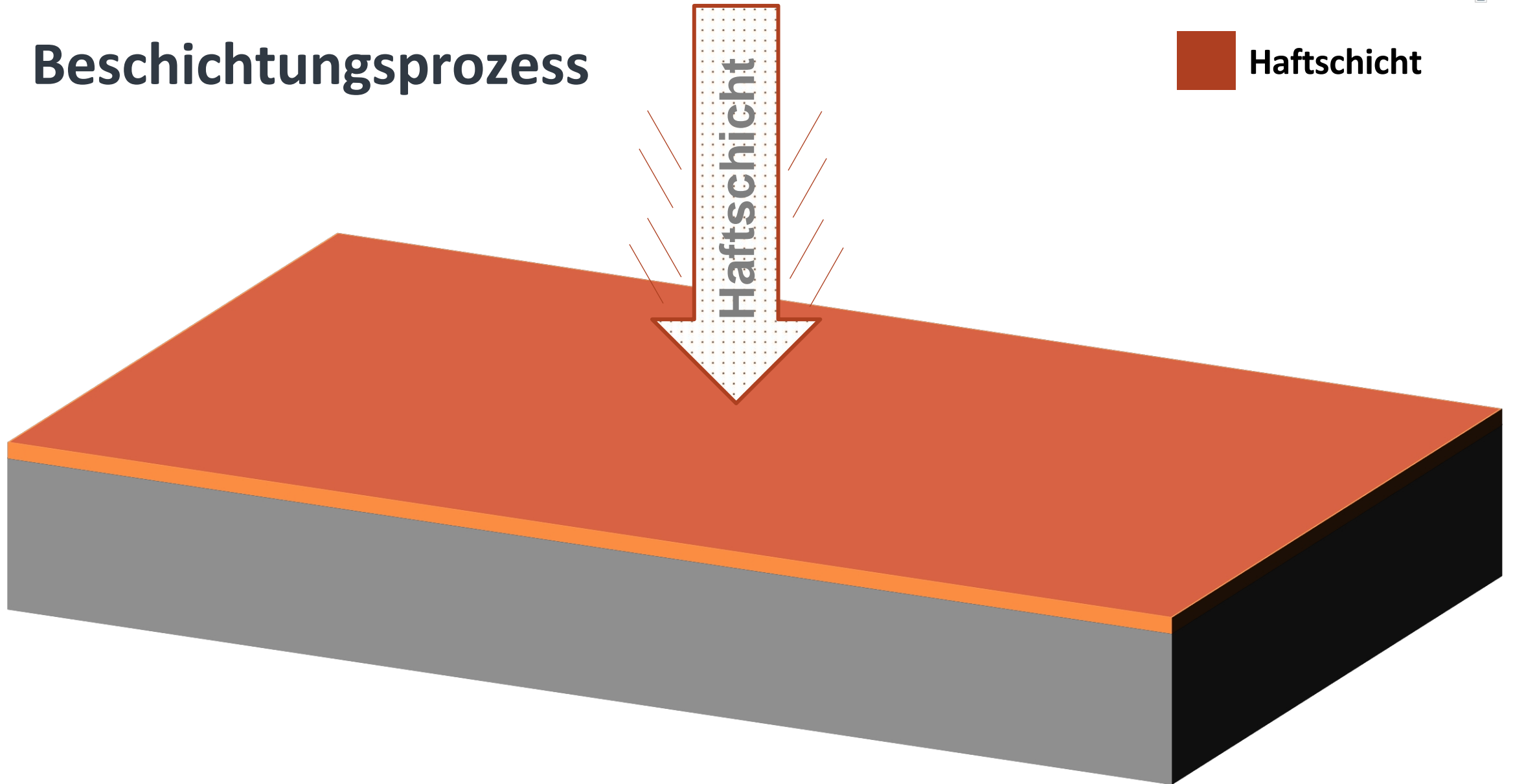


# Beschichtungsprozess

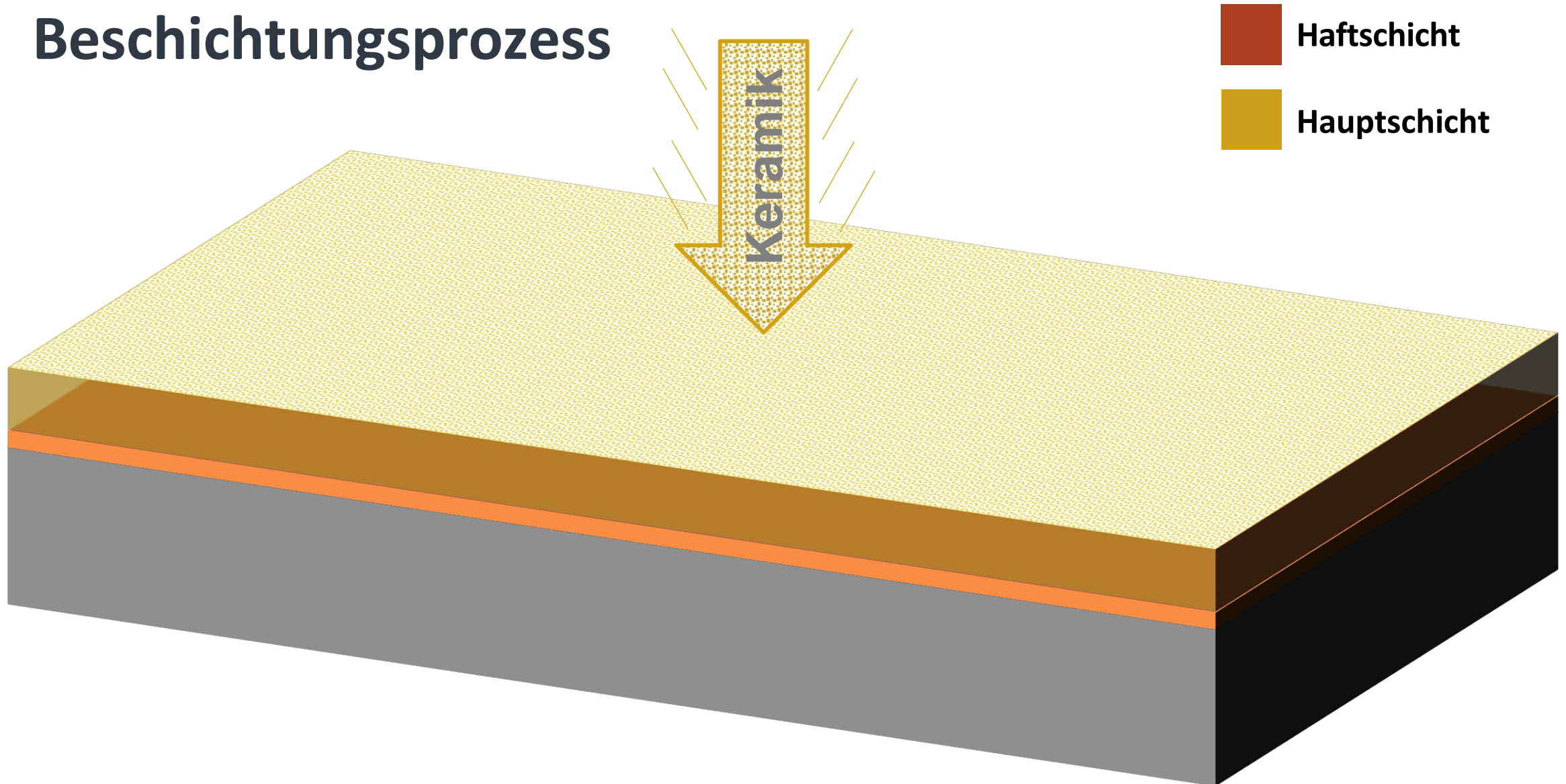


# Beschichtungsprozess

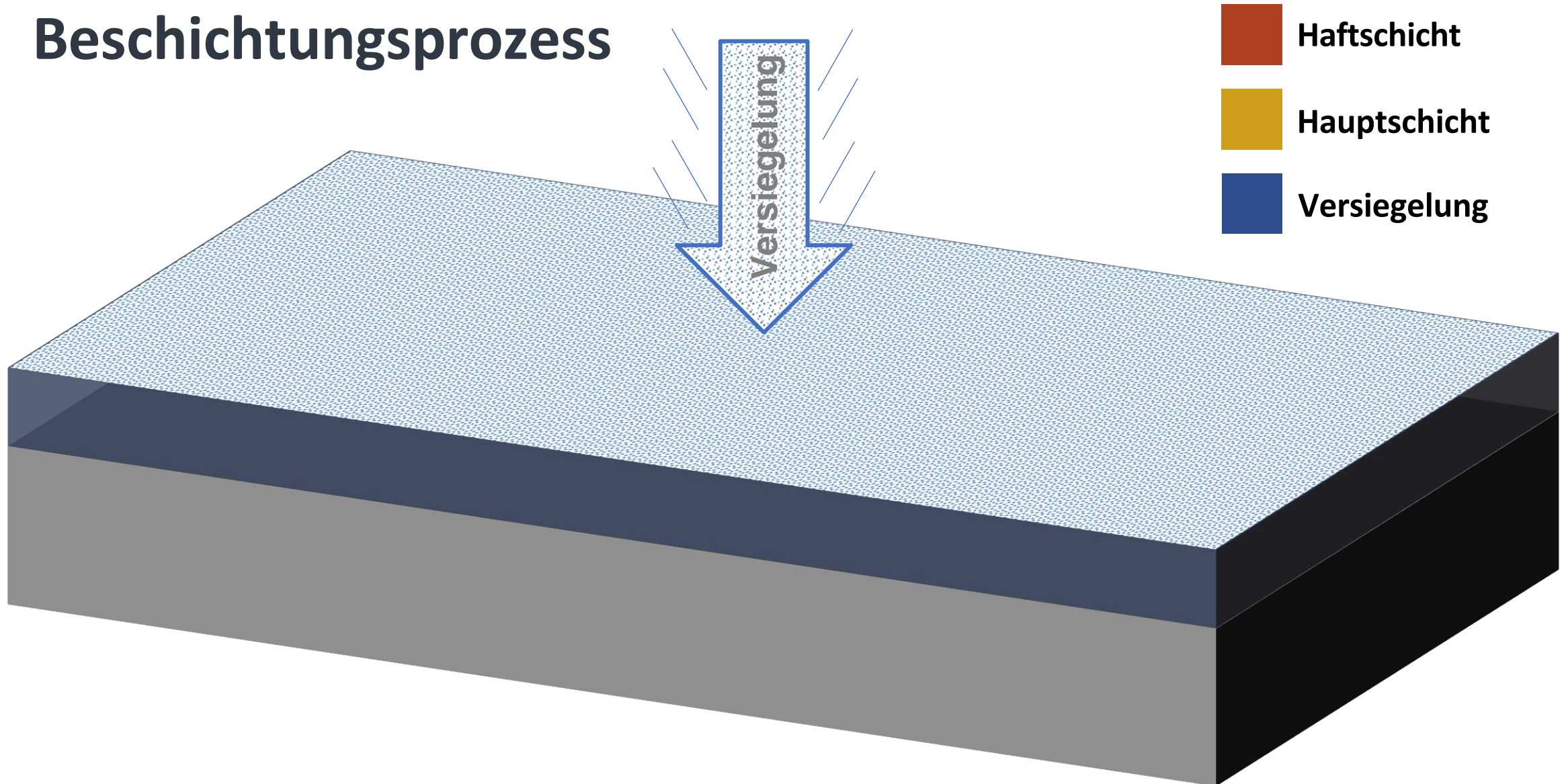
 Haftschrift



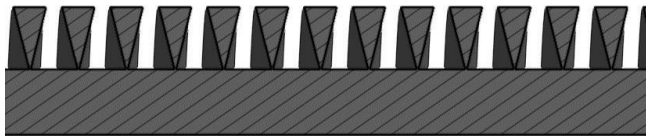
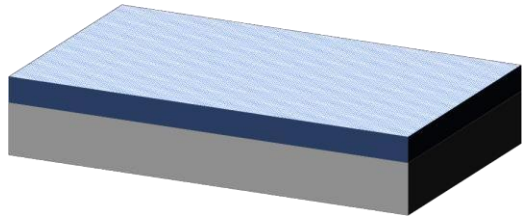
# Beschichtungsprozess



# Beschichtungsprozess



# Technologie- Bereitschaft

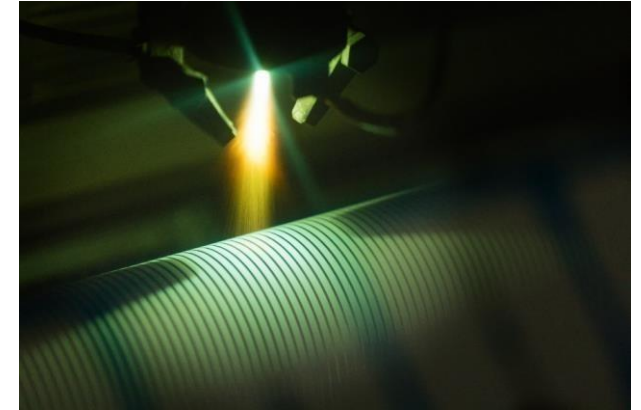


TRL	Beschreibung	
0	<b>Unerprobtes Konzept</b> Grundlagenforschung, Papierkonzept	Forschung
	<b>1</b> <b>Bewährtes Konzept</b> Konzeptnachweis in Form einer Papierstudie oder von F&E- Experimenten	
	<b>2</b> <b>Validiertes Konzept</b> Experimenteller Nachweis des Konzepts anhand physikalischer Modellversuche	
3	<b>Getesteter Prototyp</b> Systemfunktion, Leistung und Zuverlässigkeit getestet	Entwicklung
	<b>4</b> <b>Geprüfte Umgebung</b> Vorproduktionssystemumgebung getestet	
5	<b>Geprüftes System</b> Schnittstelle zum Produktionssystem getestet	Einsatz
	<b>6</b> <b>Installiertes System</b> Produktionssystem installiert und getestet	
	<b>7</b> <b>Feldbewährt</b> Produktionssystem in der Praxis bewährt	

# Idee

## 1. Wickeldrahtfilter ohne Rohrbasis

- Bekannte mechanische Eigenschaften
- Maximale effektive offene Durchflussfläche ohne Basisrohr



## 2. Verwendung von alternativen Materialien: Keramische Beschichtung

- Erzeugt eine verschleißfeste Schicht
- Kein Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften
- Minimaler Einfluss auf die offene Durchflussfläche
- Chemisch beständig gegenüber dem Bohrlochumfeld

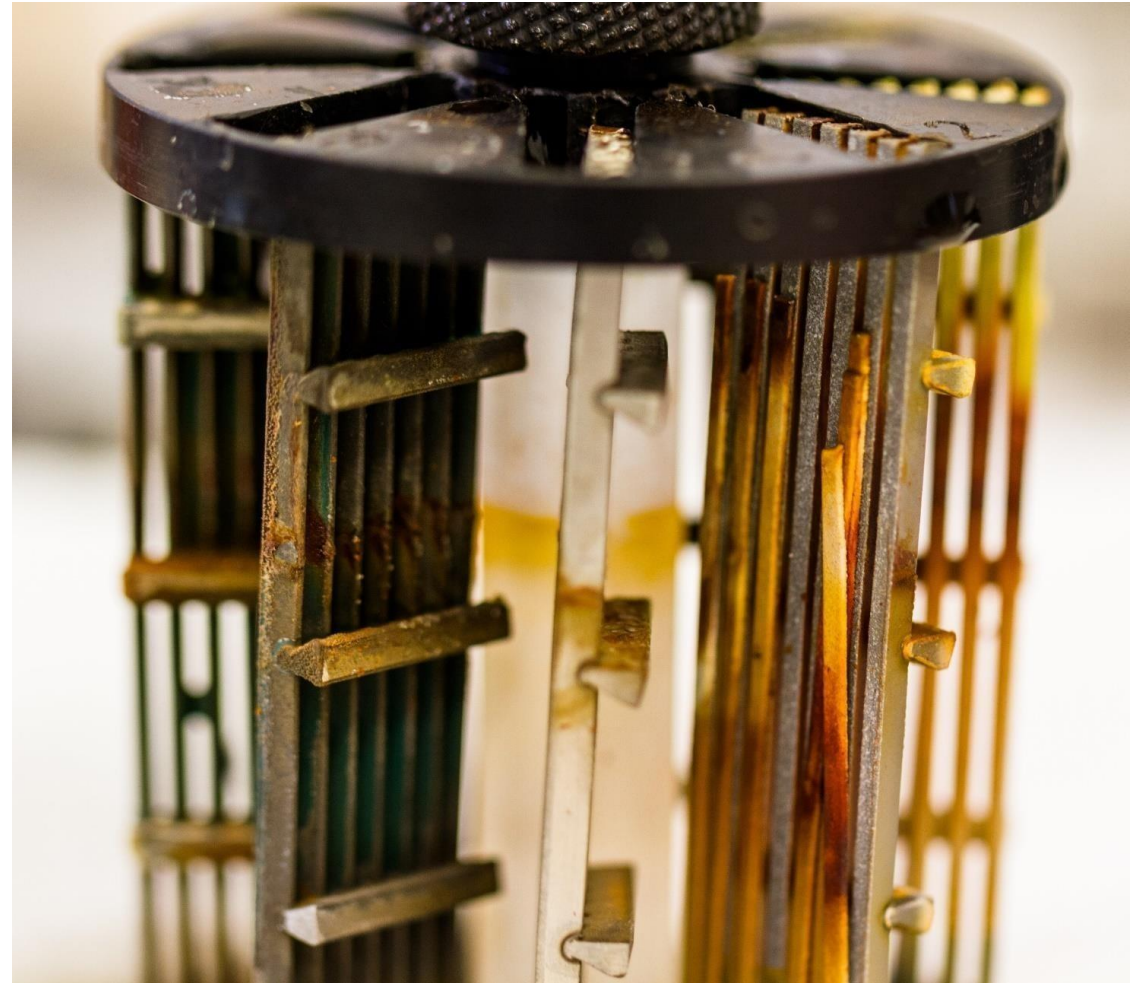
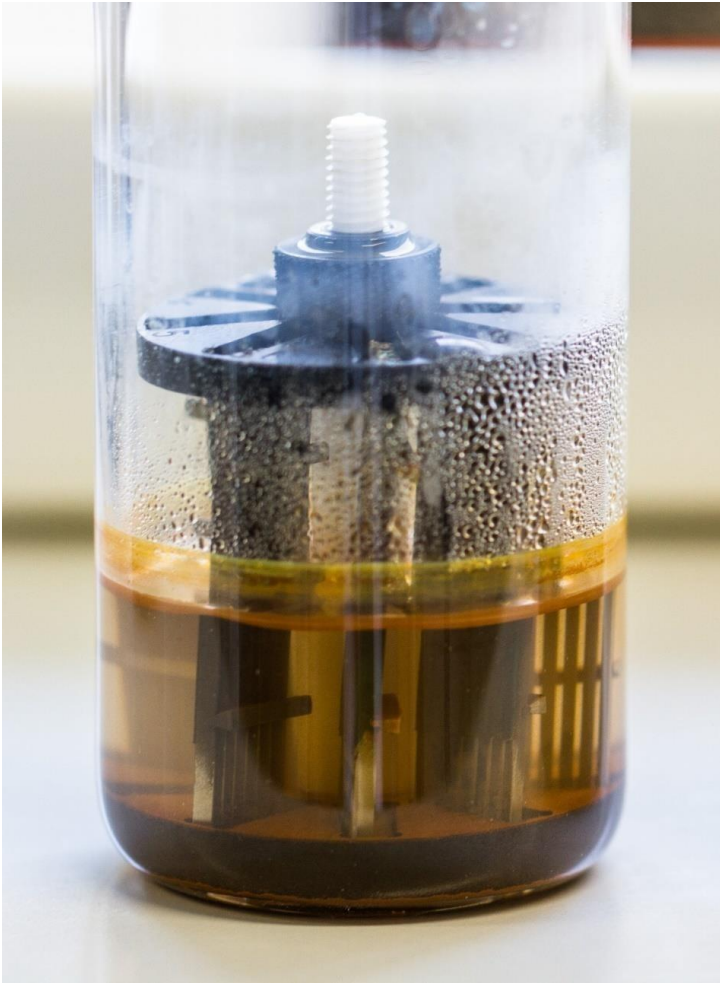


# Mechanische Tests

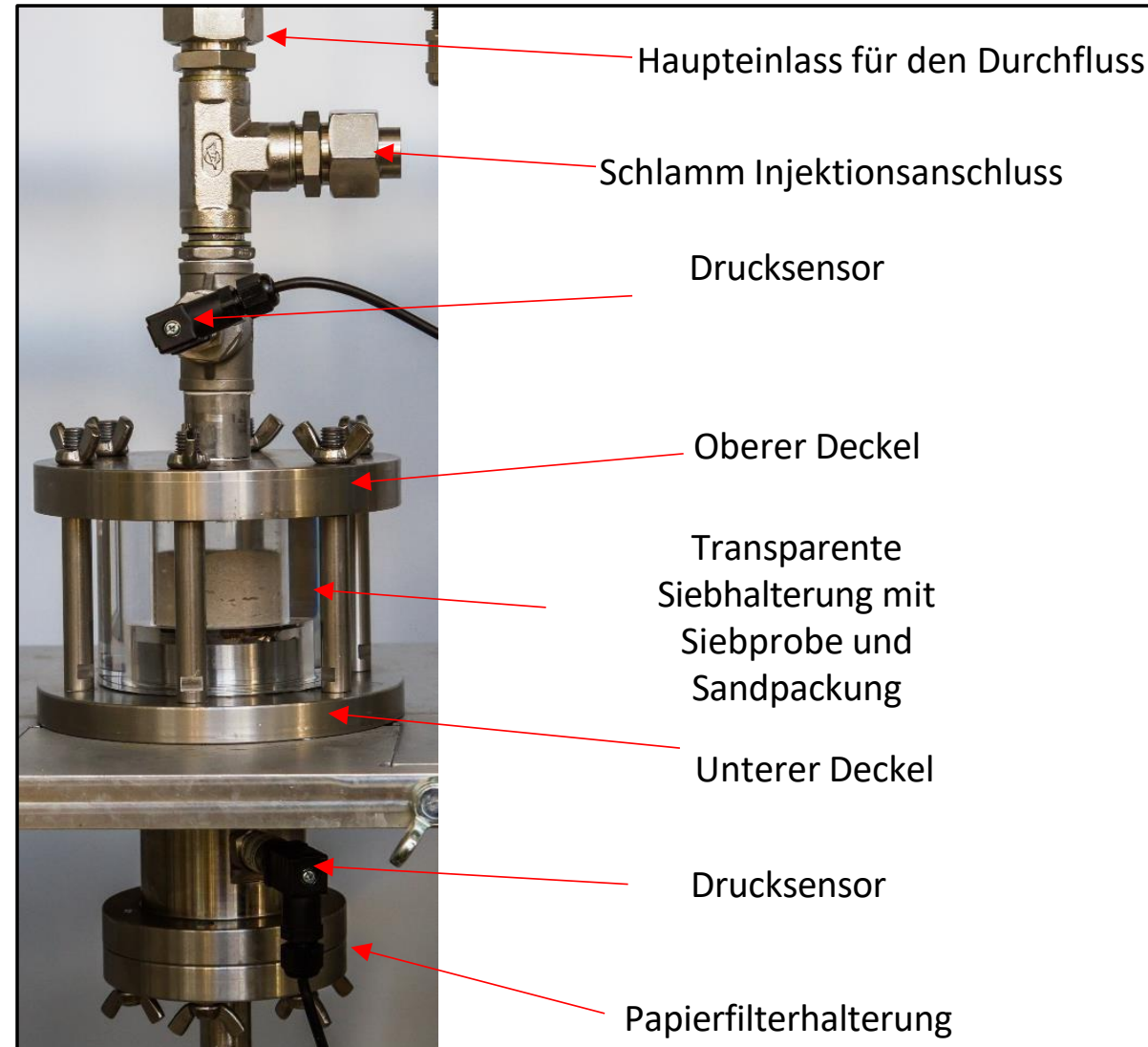


Relevante Normen: DIN EN 993  
DIN EN 582

# Korrosion



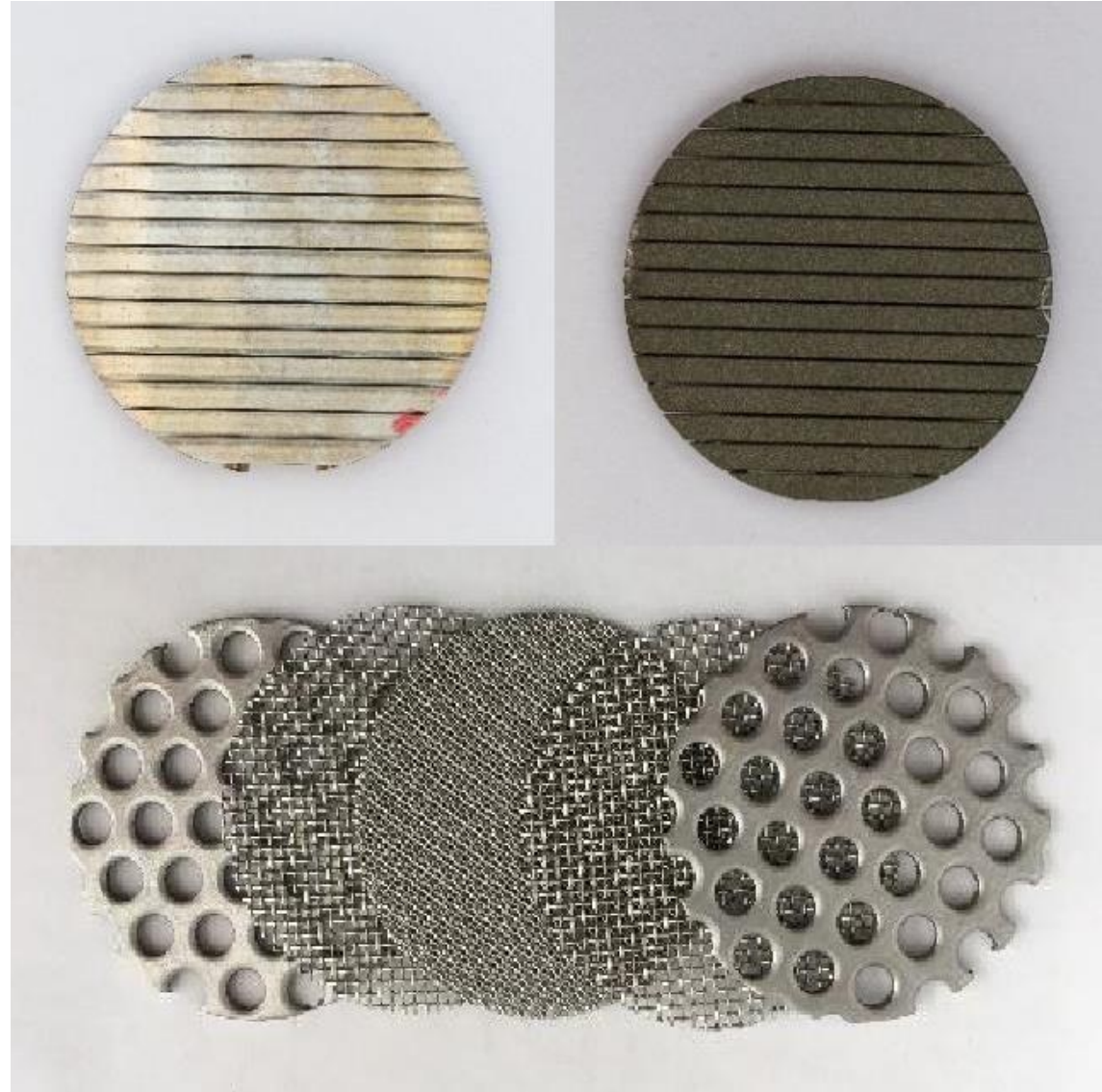
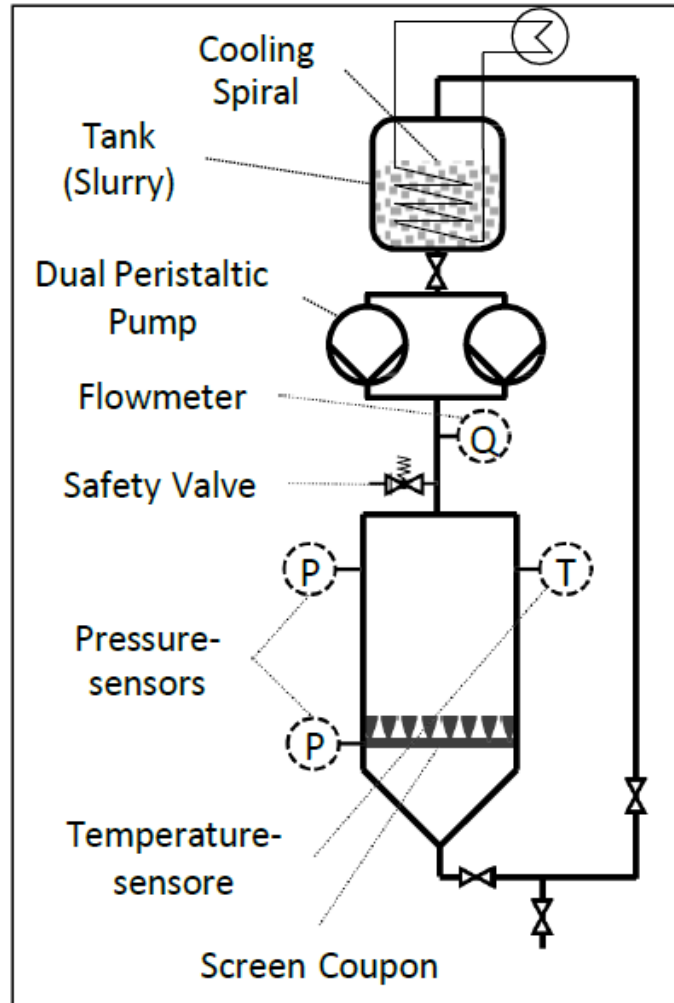
# Verstopfung Sandrückhalteleistung



**Entwicklung eines Sandretentionstestaufbaus mit Schwerpunkt auf der Messung des produzierten Sandes**

L. Ochmann, R. Joseph, M. Amro, OIL GAS European Magazine, 02/2021, S. 25-32,  
<https://doi.org/10.19225/210609>

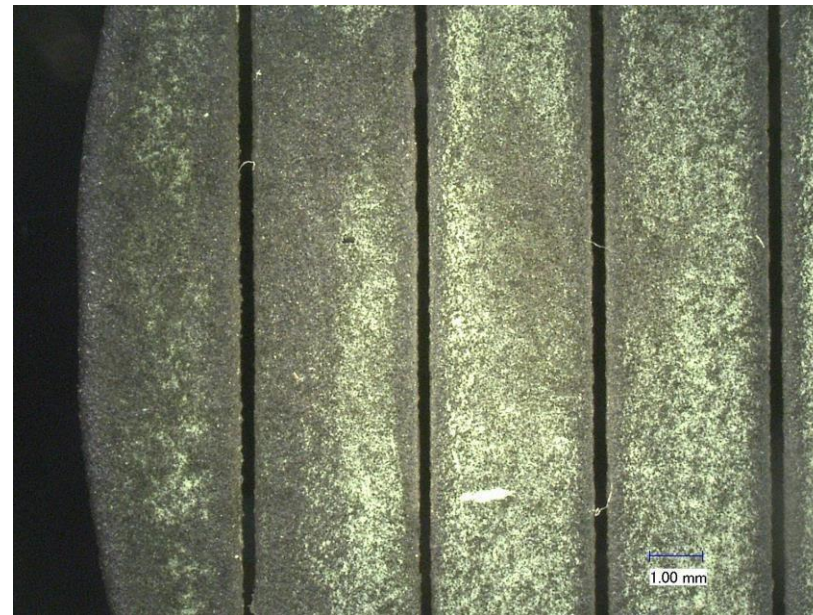
# Flüssigkeitserosion



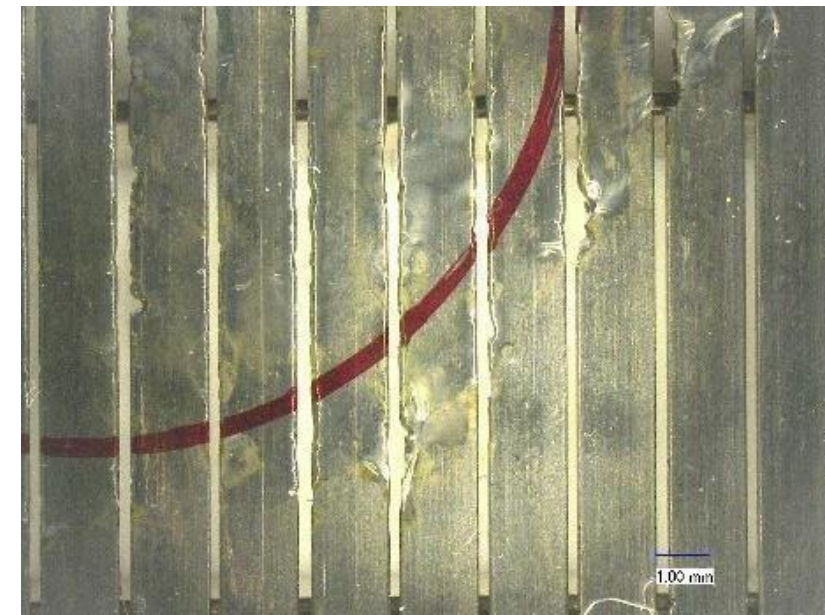
# Flüssigkeitserosion



Vorher (Beschichtet)

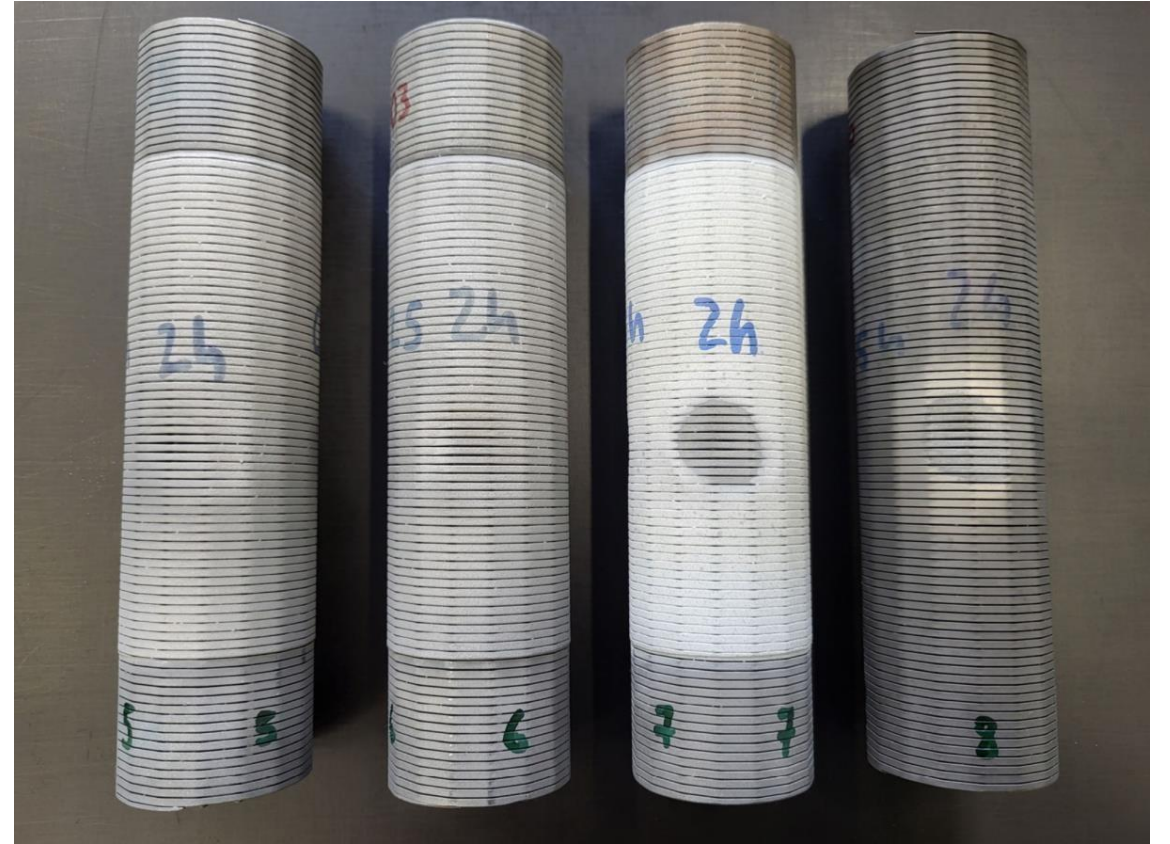


Nachher (Beschichtet)

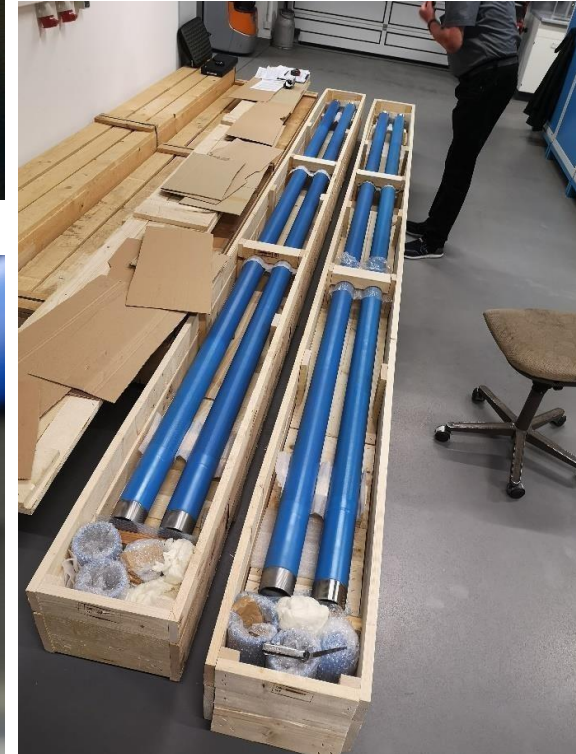
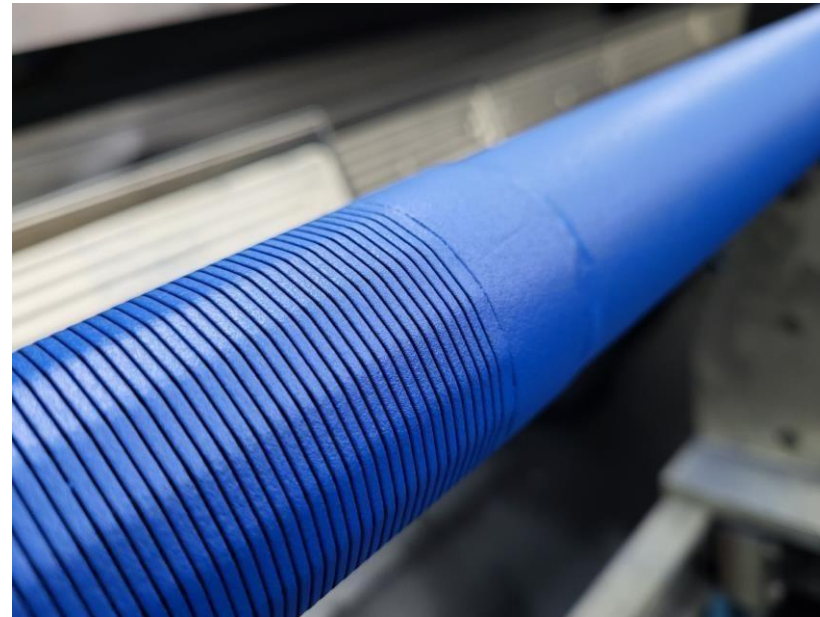
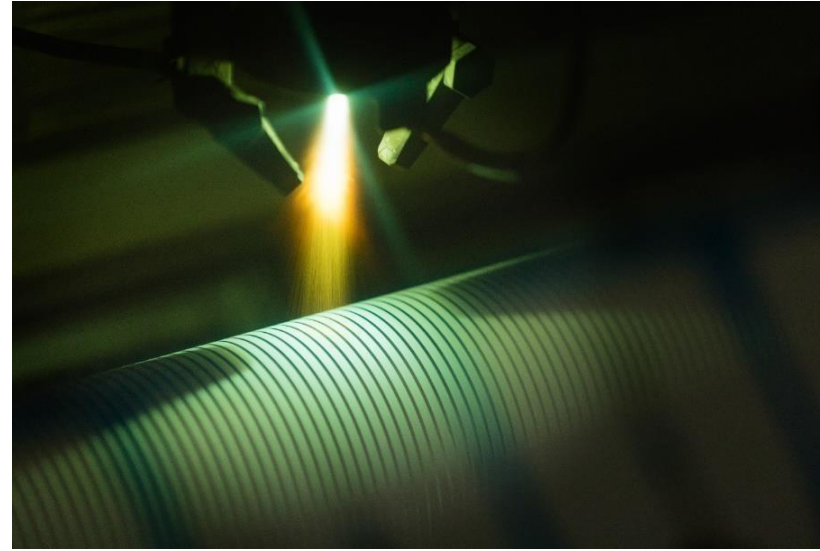


Nachher (Unbeschichtet)

# Erosion - Gas



# Herstellung



# Ausblick

Mehr als ein Dutzend Einsätze in Bohrlöchern

## Sandfilter

- Weitere Verbesserung der Erosionsbeständigkeit
- Veränderung der Benetzbarkeit durch Verwendung verschiedener Versiegelungen zur Verhinderung von Ablagerungen

## Plasma-Beschichtungstechnologie

- Bereit und qualifiziert für den Einsatz im Bohrloch
- Beschichtetes Gewebe
- Oberflächenrestaurierung



*Restaurierte  
Antriebswelle*

*Beschichtetes Gewebe*

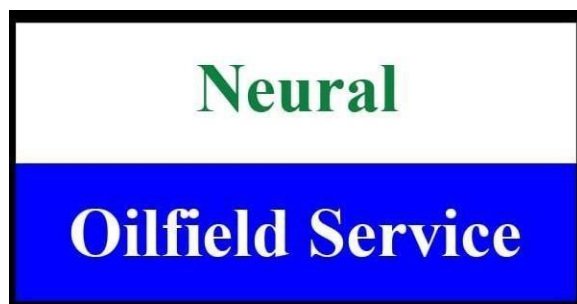


# Zusammenfassung

- Entwicklung von Technologien für den Untergrund durch Kombination von zwei bestehenden Technologien
- Die Entwicklungsschritte der Technologien umfassten mehrere verschiedene Testaufbauten, um alle Ausfallmechanismen zu untersuchen
  - Mechanische Eigenschaften
  - Sandrückhaltung
  - Chemische Beständigkeit
  - Erosion
- Der wichtigste Versagensmechanismus von TT-Sandfiltern ist die Erosion
- Ein entscheidender Parameter für die Funktion ist die Spaltweite
- Robuste Kombination bestehender Technologien
  - Drahtumwickelte Filter (Wickeldrahtfilter) und Plasmaspritzen
- Die keramische Beschichtung schafft eine verschleißfeste Schicht und Spaltweite. Sie verbessert die Erosionsbeständigkeit des gesamten Filters erheblich



# Danksagung





# Q&A



**con-slot SCREENs Entwicklung & Handel,  
Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft  
mbH** Industriegebiet Hafen  
Graue Rieth 2  
D-29378 Wittingen,  
Deutschland [con-slot.com](http://con-slot.com)